Congo Research Papers
Journal des publications scientifiques
www.congoresearchpapers.net

Etude du rendement de l'éleusine (*eleusina coracana* (l.) Gaertn 1788) dans les conditions agro-écologiques de Kinshasa

KAMANDA Vincent De Paul[a] et KITAMBALA VANGEHANIA Martin[b]

[a]*Ingénieur agronome et Assistant Faculté des Sciences Agronomiques/Université Pédagogique Nationale.*
[b]*Professeur à la Faculté des Sciences Agronomiques/Université Pédagogique Nationale.*

R é s u m é

Le comportement de l'*Eleusina coracana* (L.) Gaertn 1788 a été évalué à Kinshasa du 23 mai au 10 septembre 2019 suivant un dispositif en split-plot. Pour ce faire, les facteurs suivants ont été étudiés : la densité de plantation (40cm x40cm ; 20cm x40 cm ; 30cm x 40 cm) et les doses croissantes d'engrais NPK (dose nulle, 200g/parcelle et 300g/parcelle). A l'issue de cette étude, les résultats suivants ont été obtenus : la variation des densités et des doses d'engrais n'a eu aucune influence sur le nombre des panicules par plant, le nombre des talles par plant et la durée semis-floraison. La meilleure densité et la meilleure dose d'engrais NPK pour la levée est de 40cm x 40 cm (62500/ha) et 300g de NPK. Le rendement le plus élevé a été de 221,8kg/ha et a été obtenu avec les écartements de 40cm x 40 cm avec 300g de NPK.

Mots-clés : densité, engrais, éleusine, Kinshasa

Abstract

The behaviour of *Eleusina coracana* (L.) Gaertn 1788 was evaluated in Kinshasa from 23 May to 10 September 2019 using a split-plot disign. To do so, the factors that have been chosen are the density (40cm x40cm, 20cm x 40cm, 30cm x 40cm) and NPK fertilizer doses (zero dose, 200g.parcelle and 300g / plot). As a result of this study, the following results were found: the variation in densities and fertilizer doses had no influence on the number of panicles per plant, the number of tillers per plant and the duration of planting flowering. The best density and the best dose of NPK fertilizer for emergence is 40cm x 40cm (62500) and 300g of NPK. The highest yield was 221.8kg / ha and was obtained with spacings of 40cm x 40cm with 300g of NPK.

Keywords: density, fertilizer, finger millet, Kinshasa

Introduction

L'éleusine [*Eleusine coracana* (L.) Gaertn. 1788] est une graminée rustique, cultivée comme céréale secondaire pour ses grains comestibles et ses feuilles comme fourrage (GUILLAUME, 2010). Elle est cultivée pour faire des galettes, des bouillies et parfois la bière. Son système racinaire a la faculté de décompacter le sol, de l'assainir grâce au recyclage de potasse, de calcium, de magnésium et du fer qu'il contient ; mais aussi par l'injection et le stockage rapide du carbone dans le sol.

En outre, grâce à la faculté de ses racines de s'associer avec les bactéries libres du sol comme le Rhizobium, l'acétobacter, diazotrophicus, *Azospirillum brasiliense* et *Bejerinckia sp*, elle peut contribuer à améliorer la fertilité du sol (BYAVU et *al*, 2000). En RDC, cette céréale est cultivée dans la partie Est du pays. Au regard de son potentiel, nous pensons que la culture de cette céréale peut être réalisée dans la partie Ouest du pays en général et à Kinshasa en particulier.

L'objectif poursuivi dans cette étude est d'évaluer l'adaptation de l'Eleusine dans les conditions agro-écologiques de Kinshasa. Spécifiquement, cette étude vise à évaluer le rendement de l'Eleusine dans les conditions agro-écologiques de Kinshasa, et de déterminer la densité et la dose optimale d'engrais NPK pour sa culture.

Pour cette raison, nous avons conduit un essai à Kinshasa du 23 mai au 10 septembre 2019 suivant un dispositif en split-plot. Cette étude revêt un intérêt capital. Elle contribue

à la recherche de la solution pour l'amélioration de la sécurité alimentaire par la promotion des cultures rustiques.

Matériel et méthode

Milieu expérimental

Notre expérience a été conduite dans le champ expérimental de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Pédagogique Nationale (UPN). L'Université Pédagogique Nationale (UPN) est située dans la ville province de Kinshasa, district de Lukunga, Commune de Ngaliema, à 550 m d'altitude. L'UPN est située entre 15° 14' de longitude Ouest et 4°22' de latitude Sud.

Le sol est sablonneux avec un pH acide. La végétation est dominée par : *Panicum maximum, Urena lobata, Kilinga erecta, Bidens piloza , Trema orientalis, Croton urtis.*

Le climat est du type AW_4 selon la classification de Koppen. C'est un climat tropical humide avec deux saisons : une saison pluvieuse : qui s'étend de mi-septembre à mi-mai et entrecoupée par la petite saison sèche de mi-janvier à mi-février ; et une saison sèche qui s'étend de mi-mai à la mi-septembre. Les données climatiques qui ont marqué la période de notre expérimentation sont reprises dans le tableau 1.

Tableau 1. Données climatiques de mai à septembre 2019

Mois	Température (°c)	Humidité (%)	Précipitation (mm)
Mai	25,7	83	109,4
Juin	23,2	85	0,0
Juillet	21,9	82	0,0
Août	22,0	78	0,0

Source METTELSAT, 2019.

Matériel

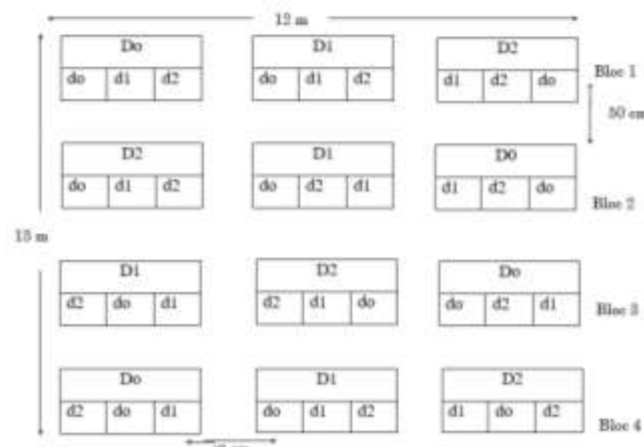
Le matériel végétal utilisé dans notre expérimentation était constitué des semences d'*Eleusina coracana* en provenance de Goma. Nous avons aussi utilisé la machette, la houe, la bèche, le râteau, la balance, le mètre ruban, la ficelle, la binette.

Méthode

Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé dans notre essai était le split-plot. Deux facteurs étaient étudiés à savoir : la densité (D) qui était le facteur principal avec 3 niveaux (D_0 : 20cm x 40 cm ; D_1 : 30 cm x 40 cm ; D_2 : 40cm x 40 cm) et les doses d'engrais (d) qui était le facteur secondaire avec 3 niveaux (d_0 : dose nulle ; d_1 : 200g/parcelle ; d_2 : 300g/parcelle). Le dispositif expérimental était constitué de 4 blocs ayant chacun 3 parcelles principales. Les parcelles principales étaient séparées de 50 cm, et les parcelles secondaires étaient contiguës. Les traitements sont les combinaisons des niveaux de facteurs. Ainsi, nous avions 9 traitements. Notre champ expérimental avait une superficie de 156 m² (13m x 12m). Ci-dessous le plan expérimental de notre champ :

Figure 1. Dispositif expérimental



Légende :

T_0 (D_o d_o) : 20 cm x 40 cm sans engrais

T_1 (D_o d_1) : 20 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais

T_2 (D_o d_2) : 20 cm x 40 cm avec 300 g d'engrais

T_3 (D_1 d_o) : 30 cm x 40 cm sans engrais

T_4 (D_1 d_1) : 30 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais

T_5 (D_1 d_2) : 30 cm x 40 cm avec 300 g d'engrais

T_6 (D_2 d_o) : 40 cm x 40 cm sans engrais

T_7 (D_2 d_1) : 40 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais

T_8 (D_2 d_2) : 40 cm x 40 cm avec 300 g d'engrais

Conduite de l'essai

Pour mener à bon port notre expérimentation, les opérations suivantes ont été réalisées : préparation du sol, semis, fertilisation, entretien et récolte. La préparation du terrain a consisté au défrichement et au débroussaillement. Ensuite, un labour s'en est suivi en vue d'ameublir le sol suivi de l'incorporation de la fiente de poule en raison de 10kg par parcelle secondaire.

Le semis a été effectué en poquet suivant trois écartements distincts : 20cm x 40 cm, 30cm x 40 cm et 40 cm x 40 cm avec 3 grains/poquet. Cette opération a eu lieu le 23 mai 2019. Ensuite on a procédé au démariage pour laisser 1 plant/poquet. On a eu trois densités à savoir 125000, 83333,3 et 62500.

La fertilisation a consisté à l'application de l'engrais NPK 17-17-17. Deux doses étaient appliquées à cet effet : 200g et 300g/sous-parcelle. Les soins d'entretien ont consisté au sarclo-binage et au démariage. Cette opération était effectuée le 20 juin 2019 en utilisant la houe et la binette.

La récolte a été effectuée le 3 septembre 2019 par fauchage à l'aide d'un couteau épi par épi. Le cycle vital de cette culture d'éleusine corocana dans notre expérimentation est de 90 jours.

Collecte des données

Les données ont été collectées dans les parcelles utiles, constituées de deux lignes centrales. Les observations ont concerné les paramètres ci-dessous :

(1) Hauteur des plantes (cm) : c'est la distance entre le collet et le sommet de la panicule. Elle a été mesurée à l'aide d'un mètre ruban.

(2) Durée semis-floraison (DSF) : C'est la date où il y a eu la floraison. Elle a été obtenue par comptage des plantes ayant fleuri. Ainsi, le jour où au moins 50% des plantes de la parcelle ont fleuri a été considéré comme le jour où la floraison a lieu.

(3) Durées semis-levées (DSL) : C'est le jour où au moins 50 % des plantes d'une parcelle ont levé.

(4) Nombre de talles par plante (Ntp) : ce sont les tiges produites par un plant. Cette donnée a été obtenue par comptage plant par plant.

(5) Nombre de panicules par plant (Npp) : il est obtenu par comptage des panicules produites par plant.

(6) Poids parcellaire des grains (Ppg) : c'est le poids des grains récoltés dans la parcelle utile.

(7) Rendement en grain (kg/ha) : il a été obtenu en utilisant la formule suivante :

$$\text{Rendement en grain (kg/ha)} = \frac{poids\ parcellaires\ des\ grains\ (\frac{kg}{ha})}{Surface\ utile\ (m^2)} \times 10000m^2$$

Analyses statistiques

Les données collectées ont été soumises à l'analyse de variance (ANOVA) à l'aide du logiciel statistix 8.0. Après l'analyse statistique des données au moyen de l'analyse de variance, l'interprétation des données a été réalisée de la manière suivante :

- Si la valeur F calculée est inférieure à celle de F tabulaire au seuil de 5%, la différence est non significative, on écrit (NS) au cas contraire, la différence est significative, on note (*).
- Si la valeur de F calculée est supérieure à F tabulaire au seuil de probabilité de 1%, la différence est dite hautement significative, on note (**).

La comparaison de moyenne sera effectuée en cas de la différence significative ou hautement significative. Cette comparaison a été réalisée au moyen du test de la plus petite différence significative (ppds). Les moyennes qui diffèrent statistiquement sont notées par les lettres différentes.

Résultats et discussion

Résultats

Les résultats de différentes observations sont consignés dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2. Résultats des paramètres de rendement.

Traitement	Moyenne				
	DsF (jours)	**Npp**	**Ntp**	**Ppg (kg)**	**Rdt (kg/ha)**
T_0	59,7	29,7	41,2	0,0108bc	134,3cde
T_1	60,0	42,0	55,7	0,0098bc	121,7de
T_2	60,5	31,5	41,2	0,0093c	115,6^e
T_3	59,5	35,7	51,7	0,0143ab	178,1abc
T_4	58,7	38,5	49,7	0,0143ab	178,1abc
T_5	59,7	36,2	44,7	0,0158a	196,8ab
T_6	58,7	24,5	31,0	0,0133abc	166,2abcd
T_7	59,5	48,7	43,5	0,0155a	193,7ab
T_8	59,7	50,2	58,0	0,0178a	221,8a
CV	**2,19**	**42,62**	**56,5**	**23,14**	**23,3**
Fcal	**0,25^{ns}**	**0,25^{ns}**	**0,28^{ns}**	**0,80***	**0,75***
Ppds	-	-	-	**4,58**	**58,5**

Légende : DsF : Durée semis-floraison ; Npp : Nombre des panicules par plante ; Ntp : nombre des talles par plante ; Ppg : poids parcellaire des graines ; Rdt : rendement ; T_0 : 20 cm x 40 cm sans engrais ; T_1 : 20 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais; T_2 : 20 cm x 40 cm avec 300g d'engrais ; T_3 : 30 cm x 40 cm sans engrais ; T_4 : 30 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais ; T_5 : 30 cm x 40 cm avec 300 g d'engrais ; T_6 : 40 cm x 40 cm sans engrais ; T_7 : 40 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais ; T_8 : 40 cm x 40 cm avec 300 g d'engrais.

Les résultats consignés dans le tableau 2 ci-dessus révèlent une différence non significative pour la durée semis floraison. Il ressort que la floraison a eu lieu entre 58,7^e jours et 60,5^e jours.

Il s'observe aussi une différence non significative entre les traitements pour le nombre des panicules par plante. Le nombre de panicules par plante est compris entre 24,5 et 48,7 panicules.

Il ressort aussi du tableau 2 une différence non significative pour le nombre de talles par plante. Chaque plante a produit en moyenne entre 41,2 et 58,0 talles par plant.

Il s'observe une différence significative pour le poids parcellaire des grains entre les traitements. On a 4 groupes homogènes des traitements. Les meilleurs traitements sont T_8, T_5, T_7 appartenant au même groupe, ils ont produit par parcelle respectivement 0,0178kg, 0,0158 kg et 0,0155kg des grains. Ils sont suivis de T_3 et T_4 avec 0,0143kg, ensuite de T_6 avec 0,0133kg puis de T_0 et T_1 avec 0,0108kg et enfin de T_2 avec 0,0093kg. Le poids parcellaire des graines a varié suivant l'ordre $T_8>T_5>T_7>T_4=T_3>T_6>T_0>T_1>T_2$.

Pour le rendement, il ressort du tableau 2 ci-dessus une différence hautement significative pour le rendement entre les traitements. On observe 7 groupes de rendements. Le meilleur rendement a été obtenu avec le traitement T_8 (221kg/ha), suivi de T_5 et T_7 avec respectivement 196,8 kg/ha et 193,7 kg/ha ; ensuite suivis de T_4 et T_3 avec 178,1kg/ha, puis de T_6 avec 166,2kg/ha ; viennent ensuite le T_0 avec 134,3 kg/ha et le T_1 (121,7kg/ha) et enfin le T_2 avec 115,6kg/ha. Le rendement a varié en décroissance suivant l'ordre $T_8>T_5>T_7>T_4$, $=T_3>T_6>T_0>T_1>T_2$.

Tableau 3. Paramètres de croissance

Traitement	Moyenne	
	DsL (jours)	**HtP (cm)**
T_0	8,50^A	55,20^B
T_1	7,50^{AB}	68,70^{AB}
T_2	7,50^{AB}	78,70^{AB}
T_3	8,00^{AB}	77,50^{AB}
T_4	7,50 ^{AB}	98,70^A
T_5	7,50 ^{AB}	75,00^{AB}
T_6	8,00^{AB}	66,20^{AB}
T_7	7,75^{AB}	83,70^{AB}
T_8	7,00^B	75,00^{AB}
CV (densité x NPK)	**8,93**	**29,1**
Fcal	**0,59***	**0,65***
Ppds	**1,0854**	**34,6**

Légende : DsL : durée semis-levée ; HtP : hauteur des plants ; T_0 : 20 cm x 40 cm sans engrais ; T_1 : 20 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais; T_2 : 20 cm x 40 cm avec 300g d'engrais ; T_3 : 30 cm x 40 cm sans engrais ; T_4 : 30 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais ; T_5 : 30 cm x 40 cm avec 300 g d'engrais ; T_6 : 40 cm x 40 cm sans engrais ; T_7 : 40 cm x 40 cm avec 200 g d'engrais ; T_8 : 40 cm x 40 cm avec 300 g d'engrais.

Les résultats tels que présentés dans le tableau 3 ci-dessus révèlent une différence significative de la durée semis-levée et la hauteur des plants de l'éleusine. Il apparaît 3 groupes homogènes de durée semis-levée. La levée la plus précoce a été de 7,00 jours. Elle a été observée dans le traitement T_8 alors que la levée au niveau de T_0 a été plus tardive. La durée semis-levée a évolué en croissance suivant l'ordre $T_8<T_1=T_2=T_4=T_5<T_7<T_6=T_3<T_0$.

Pour la hauteur des plants, il apparait 3 groupes homogènes de hauteur des plantes. Le meilleur traitement a été le T_4 avec des plants de 98,70 cm. La hauteur la plus faible a été observée dans le traitement T_0 avec les plants mesurant 55,2 cm. La hauteur des plants a évolué en décroissance suivant l'ordre $T_4>T_7>T_2>T_3>T_8=T_5>T_1>T_6>T_0$.

Discussion

Les résultats des paramètres retenus pour cette étude ont révélé une différence non significative pour le nombre de panicules par plante, le nombre de talles par plante et la durée semis-floraison. Il ne ressort qu'aucun de ces traitements n'a eu de l'influence sur ces variétés. Cette situation serait tributaire à la variété utilisée. En effet, GALLAIS (2011) souligne qu'une variété doit avoir des caractères agronomiques bien définis en plus de ses caractères d'identification.

Quant à la durée semis-levée, la hauteur des plants, le poids parcellaire en grains et le rendement, il s'est observé une différence significative induite par les traitements utilisés. Les écartements de 40 cm x 40 cm avec usage de 300g de NPK ont induit une levée très précoce (7,00 jours) contrairement aux écartements de 20cm x 40 cm sans usage d'engrais (8,50 jours). Il apparaît une évolution de la levée en fonction du niveau nutritionnel. Contrairement à la levée, la meilleure hauteur des plantes a été observée sur les écartements de 30cm x 40 cm avec 200g de NPK (98,7cm), ils sont suivis par les écartements de 40cm x 40 cm avec 300g de NPK (83,7cm) alors que les écartements de 20cm x 40 cm sans usage de NPK ont donné la faible hauteur (55,2cm). Avec de fortes densités, il y a une forte concurrence nutritionnelle, et sans apport d'engrais la croissance des plantes sera déficitaire. Par ailleurs, les densités entraînent le développement des adventices dans les espaces vides et de ce fait il y aura la concurrence nutritionnelle entre plante et adventice comme cela a été souligné par CAUSSANEL (1988). Ce qui justifie les hauteurs obtenues.

Concernant le poids parcellaire des graines, ce paramètre a évolué suivant la densité. Le meilleur poids parcellaire a été obtenu avec la densité de 40cm x 40 cm (0,0178g et 0,0158g) bien que les doses d'engrais ont varié. Ceci a eu de l'influence sur le rendement qui a été meilleur avec les écartements de 40cm x 40 cm avec 300g (221,8kg/ha). Ces résultats sont inférieurs à ceux trouvés par WEINHARD et *al*, (1971) (1 à 5t/ha). Ils se justifient par le fait que la faible densité réduit la concurrence alimentaire et l'apport des nutriments contribuerait à l'optimisation du rendement.

Conclusion

L'influence des densités et des doses d'engrais sur le comportement de l'*Eleusina coracana* (L.) Gaertn 1788 dans les conditions de Kinshasa a été étudié en vue d'en connaître le comportement dans les conditions agro-écologiques de Kinshasa, et de déterminer la densité et la dose d'engrais NPK optimale pour sa culture.

Les paramètres suivants ont été évalués : la durée semis-levée, la hauteur des plants, le nombre de panicules par plant, le nombre de talles par plant, la durée semis-floraison, le poids parcellaire des graines et le rendement.

Les résultats suivants ont été trouvés : la variation des densités et des doses d'engrais n'ont eu aucune influence sur le nombre de panicules par plant, le nombre de talles par plant et la durée semis-floraison.

La meilleure densité et la meilleure dose d'engrais NPK pour la levée était de 40 cm x 40 cm (62500) et 300g de NPK. Le rendement le plus élevé a été de 221,8kg/ha et a été obtenu avec les écartements de 40cm x 40 cm avec 300g de NPK.

Nous suggérons que d'autres chercheurs puissent poursuivre les recherches avec les écartements de 40 cm x 40 cm dans d'autres saisons culturales.

Références bibliographiques

BYAVU, N. C., HENRARD, M. et DUBOIS, F. (2000). Phytothérapie traditionnelle des bovins dans les élevages de la

plaine de Rusizi. *Biotechnol. Agron.Soc. Environ. 4* (3), 135-156.

CAUSSANEL, J.P. (1988). Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie. *Elsevier/INRA 9* : 219-240.

GALLAIS, A. (2011). Méthode de création de variétés en amélioration des plantes. Edition Quae.

GUILLAUME, J. (2010). Ils ont domestiqué plantes et animaux : Prélude à la civilisation. Editions Quae.

METELSAT (2019). Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (Station de BINZA DELVAUX/ KINSHASA).

WEINHARD, P., BALANDREAU, J. et DOMMERGUES, Y. (1971). Fixation non symbiotique de l'azote dans la rhizosphère de quelques non-légumineuses tropicales. *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol, 8* (3), 367-373.